超高清电视地面广播技术与试验系统研究

王莉蓉
[重庆广播电视集团（总台），重庆 400039]

摘 要：本文针对超高清电视地面广播技术优势，例如覆盖面比较广、信息服务形式具有多样性、较高的频率效益等，进行综合性的分析，并简单介绍了合理运用超高清电视地面广播技术与试验系统的重要价值，提出超高清电视地面广播技术与试验系统的具体运用要点和注意事项，能够确保超高清电视地面广播技术得到良好应用，提升广播信号资源的利用率，旨在为相关工作人员提供良好的帮助和参考。

关键词：超高清电视；地面广播技术；广播信号资源；试验系统　　**中图分类号：**TN949.17　　**文献标识码：**A
文章编号：1671-0134（2021）07-158-03　　**DOI：**10.19483/j.cnki.11-4653/n.2021.07.048
本文著录格式：王莉蓉．超高清电视地面广播技术与试验系统研究 [J]. 中国传媒科技，2021（07）：158-160.

导语

我国社会经济的全面进步和发展，使广大人民群众的生活质量得到有效提高，信息获取方式越来越多样化，为了进一步满足居民的实际生产生活需求，广播电视行业需要积极运用先进的电视技术。超高清电视地面广播技术的广泛运用，不但价格较为低廉，而且能够全面实现移动接收目标，受外界因素影响比较小，具有较为突出的抗干扰性能，已经成为当前阶段常用的信号传输方式。为了确保超高清电视地面广播技术得到更好运用，本文深入探讨超高清电视地面广播技术和试验系统的具体运用，主要内容如下。

1. 研究背景

无线覆盖作为广播电视为城乡居民提供良好公共服务的核心手段之一，其覆盖成本比较低，而且覆盖范围较大，网络体系也比较稳定，由于 4K 超清电视的全面发展，地面电视广播技术的重要作用得到全面凸显，DTMB-A 作为我国自主创新的演进版本，在 2015 年已经成为了国际电联标准之一，其信道容量和信号接收灵敏度均比较高，可以有效满足超高清电视的稳定播出需求。[1]

在新时代发展背景之下，新型科学技术的应用范围越来越大，为广大居民的日常生活带来更多精彩，当前时期，我国电视产业发展进程逐渐加快，已全面进入数字化阶段，同时，伴随地面广播技术的逐渐完善，数字电视技术的应用范围不断扩大，现有的超高清数字电视已经不在局限于传统的节目播放，通过运用地面广播技术之后，赋予超高清数字电视更多功能，可以为人民群众提供更为多样化的服务。所以，通过分析超高清电视地面广播技术和试验系统应用要点，可以帮助有关人员更好的了解地面广播技术的各项优势，从而为广大人民群众提供更加完善的电视广播服务。

2. 超高清电视地面广播技术优势分析

2.1 覆盖面比较广

超高清电视地面广播技术的良好运用，能够不断扩大广播电视的覆盖范围，电视信号通过发送到中心或者电视台，然后发送无下限数字信号，超高清电视地面广播技术能够实现无线电视信号的快速接收与处理，对广大受众用户来讲，通过利用信号接收装置和接收天线，能够快速接收到各类电视节目信息，从而更好的提升电视节目播放效果。[2] 另外，因为此项技术具备较强的抗干扰性能，在传输无线信号的过程当中，能够防止出现信号数据丢失现象。

2.2 信息服务形式具有多样性

超高清电视地面广播技术的合理运用，可以解决电视信号传输发送完毕后无法收看节目问题。同时，因为此项技术的有效延伸和应用，使得当前阶段的超高清电视能够实现随时播放各类节目，受众用户可以根据自身的具体需求，随意播放自己喜欢的电视节目。超高清电视地面广播技术不受外界信号干扰，能够显著提高受众的满意度。[3] 将地面广播技术运用到超高清电视之中，可以确保超高清电视的各项功能得到全面拓展，不断扩大作用范围，通过打造全面、休闲、娱乐、学习为一体的电视模式，可以为千家万户提供更多服务，更好的满足广大受众用户的具体需求。

2.3 较高的频率效益

当前时期，无线频谱资源虽然得到良好的运用，但是，从某种程度上来讲，无线频率资源仍然存在闲置，通过运用超高清电视地面广播技术，可以确保无线频谱资源得到高效的利用，进一步提高电视频谱效益。如果电视台或者有关运营部门，可以全面利用现有的电视频道，能够确保超高清电视地面广播技术的应用范围逐渐扩大，使得此项技术的应用方法更加完善，不但可以显著提高频谱效益，而且能够减少资源的闲置，提升频谱资源的综合利用效率。[4]

3. 超高清电视地面广播技术和试验系统的具体运用

3.1 超高清电视地面广播技术应用要点

3.1.1 合理选择发射天线

针对电磁波进行空间辐射，是衡量发射天线的核心

功能指标，在发射和辐射的过程当中，发射天线占据重要地位，所以，合理选择发射天线特别重要，能够进一步提升超高清电视地面广播技术的应用效果。[5] 因为系统所接收的电磁波具有一定的方向性与平涉性，导致负载信号会给其他信号的正常传输带来一定干扰，垂直和水平极化作为发射天线质量的指标之一，通过提升水平极化质量，能够确保发射天线快速接收各类信号，而提高垂直极化水平，可以缩短信号的接收距离。

水平极化与垂直极化的共同作用，可以确保发射天线在相应的空间范围之内场强保持一致，可以显著提高电视信号质量。如果信号的覆盖范围比较大，针对水平极化要求也比较高，同时，信号覆盖范围之内的地形地貌复杂，或者垂直距离比较大时，需要选择良好的垂直极化标准。通常来说，在平原地区，主要使用水平极化效果比较好的发射天线；在林业地区，或者距离水域较近的区域，最好选择垂直极化比较好的发射天线。[6]

3.1.2　确定具体的发射点

发射天线通常架设在比较高的山顶，或者高层建筑顶部，天线的架设位置均比较高，除了受到垂直距离因素影响，尽可能将其架设到环境条件比较好的区域。如果发射天线的架设区域受雷电降雨因素影响较大，不但会严重影响信号发射质量，而且会缩短发射天线的运行寿命。[7] 在选择发射天线的过程当中，有关人员还要结合该地区的天气情况，科学选择发射方式。如果外界降雨量较大，空气比较潮湿，尽量选择水平极化发射方式，防止出现信号质量下降现象。

除了要全面考虑环境因素，相关人员还要全面考虑信号发射情况，确保各类信号可以传输到覆盖范围之内的全部接收点，在信号传输的过程当中，尽可能减少死角现象的发生。

在确定信号发射地点的过程中，尽可能选择考聘覆盖区域中心的部位，避免出现区域遗漏现象。同时，相关人员还要考虑经济影响因素，因为发射天线地址不同，其架设成本也存在一定的差异，在确定天线架设位置的过程当中，要加强不同天线发射点之间的协调作用，避免出现重叠现象，进而有效提高信号的覆盖面积，减少信号干扰现象的发生。[8]

3.1.3　科学调整发射频率

发射频率对信号质量影响比较大，当前阶段，随着超高清电视覆盖范围的不断扩大，科学调整信号发射频率特别重要。LDMOS 作为现阶段最为常用的发射功放模块，UHF 的发射频率最高，通过合理调整原有的发射频率，可以进一步扩大信号的发射动态影响范围。FFT 作为常见的信道调节装置，此类装置的运行速度比较慢，而且信号的延长时间较长，由于信号发射频率的逐渐提升，装置的调节难度逐渐增大。

根据上面的分析可以得知，高频率的发射频率具有较多的缺陷，通常来说，信号发射频率不宜超出700MHZ。但是，如果信号频率过低，也会影响最终的电视节目播放效果。在地形地貌比较复杂的水域或者丛林当中，高频信号接收效果显著低于低频信号。高频信号的抗干扰能力比较强，不容易受外界电磁干扰，所以，信号发射频率不宜低于 550MHZ。如果某地区的地形地貌特别的复杂，外界的电磁干扰比较多，相关人员可适当提升信号频率，采用高频信号，可以取得良好效果。[9]

3.1.4　注意事项

第一，密切关注各类障碍物。在应用超高清电视地面广播技术之前，有关部门需要建立可以完全模拟系统运行状况的测试接收芯片，以及信号发出端和接收端仪器设备，从而开展一系列的检测试验。针对可以实施的各项技术模式与发射模式，需要对各类参数进行有效测量，确保信号发射更加准确、及时。[10] 在实际检测的过程当中，相关人员需要加大研发力度，通过积极研发新型技术，引进先进的测试仪器设备，可以确保超高清电视地面广播技术得到更好运用。

为了避免地面广播信号长时间处于相对真空状态，相关人员还要对超高清电视地面广播技术进行标准化改进，通过将不同覆盖范围内的地面数字技术进行有效接洽，可以避免技术不协调所引起的信号覆盖受损现象的发生。在具体标准当中，相关人员需要制定完善的信号传输规则，并合理确定终端仪器型号，在扩大网络信号覆盖范围的同时，确保发射机等各项运行参数符合规定要求，从而推动超高清电视地面广播技术得到全面发展。[11]

第二，通过当前超高清电视地面广播技术的应用现状可以得知，要想进一步提高超高清电视地面广播技术的应用效果，相关人员需要科学选择工作模式，通过有效选取工作模式，能够适当扩大此项技术的覆盖范围，提高系统的抗干扰性能，选取出最佳的工作模式之后，相关人员还要加大推广力度。同时，制定出完善的管理政策，对既有的法律法规进行大力完善，也可以取得较好成效，当前阶段，超高清电视地面广播技术正处于转型阶段，在此过程中，国家有关部门要根据当前时期市场发展状况，制定出灵活的政策方针，进而实现稳定过渡。

此外，通过提升规范化生产水平，打造完整的产业化模式，加强产业化生产力度，能够明显降低超高清电视地面广播技术的推广成本，在应用此项技术的过程当中，还要配合运用各类硬件材料，并做好相应的测试与比较，进而更好的确定出各类装置型号与规格，真正实现产业化、规模化发展目标。[12]

超高清电视地面广播技术的有效运用，可以明显提高信号接收效果，进而有效满足信号接收的多样性，此项技术的科学运用，不但可以促进我国广电技术的大力发展，而且能够进一步满足广大信号接收者的实际需求。所以，针对现有的超高清电视地面广播技术进行大力完

善，并有效投入到实际使用当中，具有重要的意义。[13]当前时期，此项技术虽然已经投入到实际使用当中，但是在具体应用过程中，仍然存在很多的问题，未来此项技术将会变得更为成熟，发展前景广阔。

3.2 超高清电视试验系统

在嘉兴超高清电视试验系统中，通过采取超高清电视地面广播技术，针对超高清数字电视地面发射和信号接收性能，以及信号的覆盖性能进行全面测试，重点测试数字电视的音频编码和地面信道编码，包括接收解调和视音频解码等内容，针对单频点超高清电视地面广播进行覆盖试验，传输系统重点包含了 DTMB-A 激励器与发射机等一系列内容。[14]在超高清电视试验系统当中，通过检测节目码流，通过信道编码调制与上变频后输出射频信号传送给发射机，射频信号自发射机实现功率的全面放大，经过放大处理后，信号会通过馈线发送到发射塔天线，然后发送到空中。在此试验系统中，视频编码为 2160p，4：2：2 与 4：2：0 彩色亚抽样，压缩数据率为 36Mbps。同时，信道传输过程当中，各个单频点的信道容量为 40Mbps，系统的载噪比门限为 13.8dB。

此外，系统接收播放由单天线机顶盒来接收解码，支持 2160p，并兼容全部的视频格式。此次超高清传输采取多频网测试方法，利用 DTMB-A 标准传输模式，作业模式采用 256APSK，2/3 码率，32k FFT，静载荷为 39.74Mb/s。测试所采用的节目分辨率是 3850*2160，帧率为 55 帧 / 秒，采取 H.265 编码，编码之后的码流速率是 36Mb/s。室外各个测试点的场强测试结果见表 1。

表 1　室外各个测试点的场强测试结果分析

序号	经度	纬度	距离（km）	场强（dBm）
1	121.745894516	30.225478935	5.5	−33
2	121.3 26478956	30.325478964	11	−52
3	121.3 25478965	30.254789634	15.9	−55
4	121.2 14789654	30.547896324	21.1	−58
5	121.3 65478954	30.214587921	24.2	−61
6	121.5 47896412	30.698457123	25.2	−70
7	121.3 26578941	30.214569856	26.4	−74
8	121.014578965	30.654784123	27.5	−63
9	121.5 47896231	30.654789412	29.3	−58
10	121.1 45789632	30.254789632	31.2	−55
11	121.6 54789541	30.256974126	32.6	−57

通过合理运用超高清电视地面广播技术与试验系统，能够实现超高清地面广播目标，确保单频道点能够快速发射无线信号，不断扩大信号的无线覆盖范围，随着无线覆盖范围的逐渐扩大，信号的接收效果得到显著提高，进而为后续全面开通超高清电视广播频道提供更多经验。

结语

综上所述，通过对超高清电视地面广播技术与试验系统应用要点和注意事项进行有效性的分析，能够确保超高清电视地面广播技术与试验系统得到良好运用。同时，相关人员在具体工作中，还要结合超高清电视地面广播技术与试验系统应用现状，找到实际应用过程中存在的缺陷和不足，并及时改进，不断提升最终的应用效果。媒

参考文献

[1] 张航 . 江苏省广播电视总台超高清电视节目制作探索及历程回顾 [J]. 现代电视技术，2021（1）：51−55.

[2] 薛永林，阳辉，潘长勇，宋健 . 超高清电视地面广播技术与试验系统 [J]. 中国传媒大学学报（自然科学版），2019（S1）：1−4.

[3] 李卫东 . 地面广播电视移动接收技术浅探 [J]. 中国传媒科技，2012（4）：125.

[4] 冯冰 . 超高清技术及其在电视播出领域的应用 [J]. 中国传媒科技，2020（10）：126−128.

[5] 李曾婷 . 平板电视与机顶盒能效标准合并，提高超高清电视准入门槛 [J]. 电器，2020（9）：56.

[6] 王峰 . 基于 4G 传输技术的 4K 超高清电视直播回传系统的设计 [J]. 电子世界，2020（14）：148−149.

[7] 叶青 . 打通 4K 超高清产业的最后一公里——从“南国都市频道”管窥 4K 超高清发展前景 [J]. 传播力研究，2020（21）：195−196.

[8] 程宏，周宏，奚烁辰 .5G 时代数字地面电视广播的应用与发展规划——以北京地区 DTMB 发展情况为例 [J]. 现代电视技术，2020（6）：86−91.

[9] 李志永 . 中华人民共和国成立 70 周年阅兵式 4K 超高清电视节目影院直播中的难点与思考 [J]. 现代电影技术，2020（5）：49−51.

[10] 胡智锋，雷盛廷 . 技术驱动下的审美、媒介、接受——对 8K 超高清电视的观察与思考 [J]. 编辑之友，2020（4）：53−59.

[11] 胡杰 . 基于软件无线电技术的未来数字电视地面广播研究 [J]. 西部广播电视，2017（22）：198+200.

[12] 张祥元 . 数字电视地面广播接收终端的实现技术 [J]. 中国有线电视，2018（4）：478−480.

[13] 刘伟东，郭天艺，陈思齐 .NHK STRL 广播电视技术发展规划和研究热点跟踪 [J]. 有线电视技术，2019（12）：29−35.

[14] 李庆，郑战 . 数字电视地面广播单频网适配器原理与实现 [J]. 信息与电脑（理论版），2018（15）：180−182.

作者简介：王莉蓉（1975−），女，重庆，工程技术（中级），研究方向：广播电视技术。

（责任编辑：胡杨）